

‘Schijnbare competitie’ tussen bladluisoorten via gemeenschappelijke sluipwespen

Basis voor een gewijzigd boomgaardbeheer voor natuurlijke onderdrukking van bladluizenplagen



In de eenvoudigste vorm van klassieke biologische bestrijding wordt enkel het directe effect van de ingezette biologische bestrijder op de te bestrijden plaag in beschouwing genomen. Meer en meer (ecologische) studies tonen echter het grote belang aan van indirecte interacties tussen verschillende soorten insecten in een habitat met een zekere biodiversiteit zoals in een boomgaard het geval is. Zo kan een specifieke nuttige een belangrijk indirect/onrechtstreeks effect hebben op een bepaalde plaag die het gevolg is van een eerder (direct/rechtstreeks) effect (parasitering/predatie en dus populatieopbouw van de nuttige) op een ander plaaginsect. Zulk indirect effect is dan een ‘schijnbare competitie’ tussen twee insectensoorten (de ene soort kan niet als plaag uitbreken als de andere soort ook aanwezig is), maar wordt eigenlijk veroorzaakt door een gemeenschappelijke natuurlijke vijand.

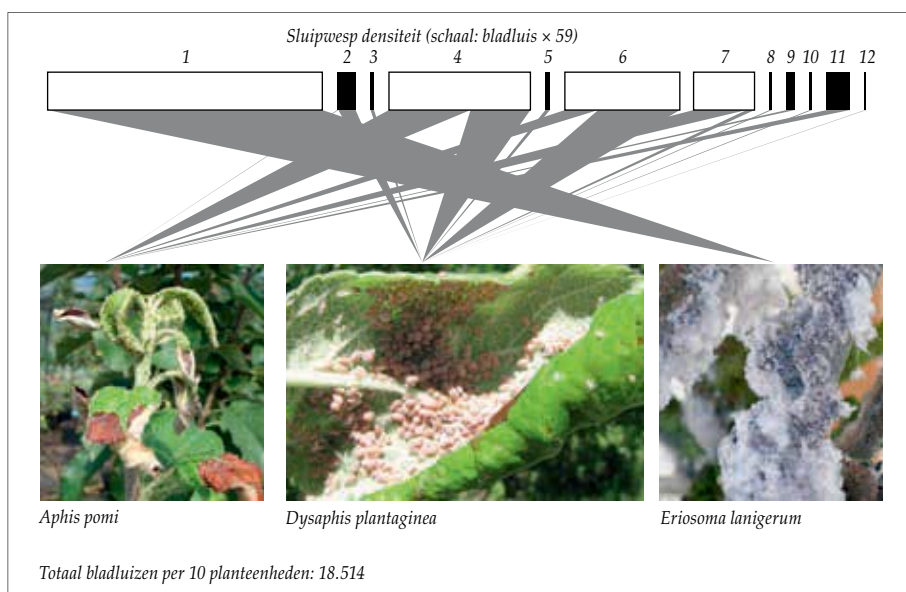
Nieuwe perspectieven voor bladluizenbestrijding in appel

Deze ‘schijnbare competitie’ of indirecte bestrijding d.m.v. een gemeenschappelijke natuurlijke vijand of nuttige heeft een groot potentieel voor de duurzame beheersing van bladluizen (Alhmedi et al. 2011). Als de ene (onschadelijke) bladluizensoort talrijk aanwezig is, zal een gemeenschappelijke natuurlijke vijand - zoals een sluipwesp - ook snel toenemen (via parasitering/populatieopbouw), waardoor een andere (schadelijke) bladluizensoort geen kans krijgt om zich te ontwikkelen. In appelboomgaarden komen er inderdaad vele verschillende bladluisoorten voor. Wereldwijd werden er al meer dan 50 soorten beschreven. In ons onderzoek in appelboomgaarden (appelbomen zelf en de geassocieerde vegetatie: kruidachtigen/struiken/hagen) in de omgeving van Sint-Truiden vonden we in de seizoenen 2014–2015 negen verschillende soorten met hoofdzakelijk de wollige bloedluis (*Eriosoma lanigerum*), de roze appelluis (*Dysaphis plantaginea*) en de groene appeltakluis (*Aphis pomi*) (figuur 1). Daarnaast vonden we

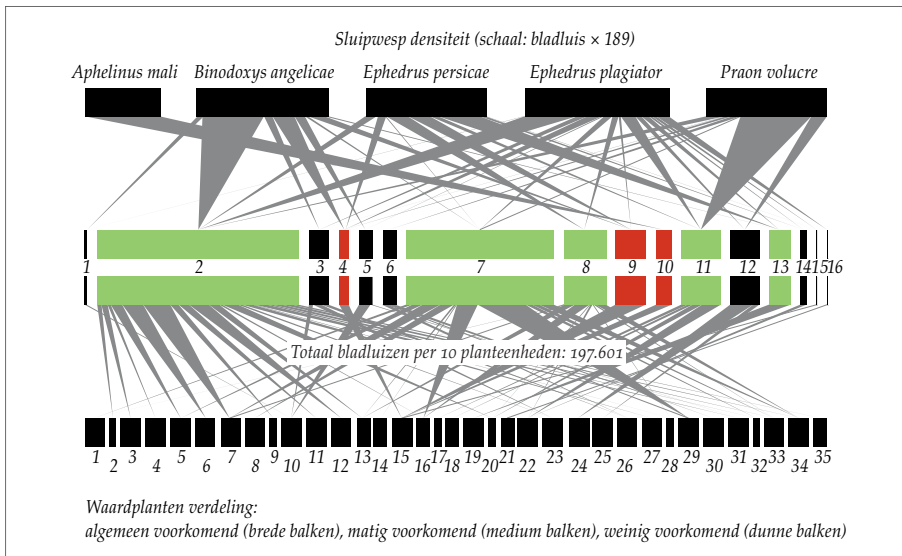
ook een aantal sluipwespsoorten die, afhankelijk van de soort, twee of meerdere van de bladluisoorten kunnen parasiteren, en dus als gemeenschappelijke vijand van deze bladluizen kunnen optreden.

Opbouw van kwantitatieve voedselwebben voor bladluizen en sluipwespen in appel

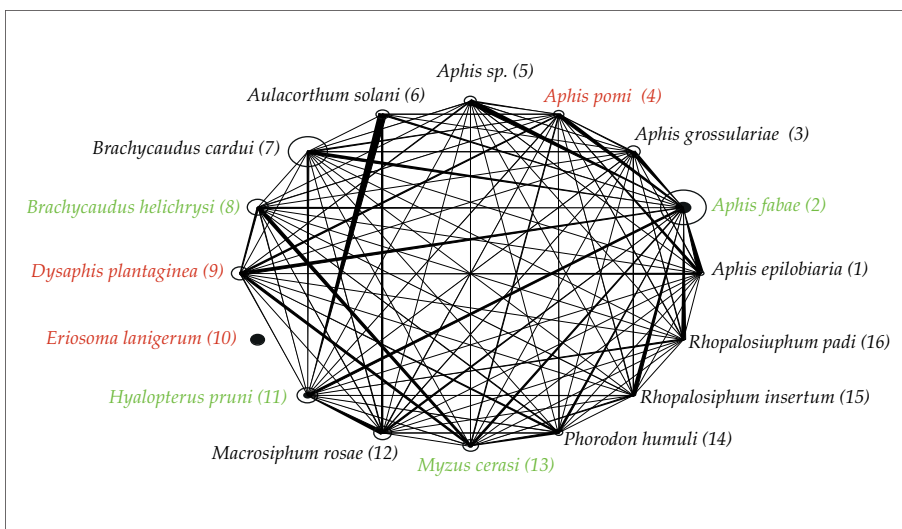
Op basis van alle monitoring-/inventarisatie- en onderzoeksresultaten uit



Figuur 1. - Samenvattend kwantitatief bladluis-sluipwesp voedselweb in appel. Bovenaan zijn de voornaamste aanwezige sluipwespen door witte balkjes weergegeven en de andere door zwarte. Ieder nummer komt overeen met een soort, zoals opgelijst in tabel 1. Onderaan staan de voornaamste aanwezige bladluizen.



Figuur 2. - Samenvattend kwantitatief bladluis-sluipwesp voedselweb in appel en geassocieerde vegetatie. De 3 reeksen van balkjes geven de waardplanten- (beneden), de bladluizen- (midden) en de sluiptwespensiteit (boven) weer (ieder nummer komt overeen met een soort, zoals opgelijst in tabel 1). De meest interessante bladluizen voor schijnbare competitie zijn weergegeven door groene balkjes, andere soorten met ook potentieel voor schijnbare competitie door zwarte balkjes en de bladluisplaagsoorten door rode balkjes.



Figuur 3. - Kwantitatief overlappend bladluizen-sluipwespen diagram. Elk hoekpunt komt overeen met een bladluissoort. De groottes van de witte cirkels zijn een maat voor de relatieve grootte van deze bladluispopulatie. De groottes van de zwarte cirkels zijn een maat voor de bijdrage van deze bladluissoort als productiebron voor haar eigen sluiptwespen. Lijndiagrammen tussen verschillende bladluissoorten geven gemeenschappelijke sluiptwespinteracties weer, waarin de breedte van iedere lijn een maat is voor de sterkte van het potentieel effect van de andere bladluissoort als bron van sluiptwespen voor de verbonden sluiptwesp.

appelboomgaarden bekomen in dit onderzoeksproject construeerden we zogenaamde 'kwantitatieve voedselwebben' om de interacties tussen sluiptwespen en bladluizen en de aanwezige 'schijnbare competitie' in kaart te brengen. Bij de constructie van de

kwantitatieve voedselwebben gebruiken we dezelfde regels als beschreven door Müller et al. (1999). Iedere aanwezige sluiptwespsoort en bladluissoort wordt voorgesteld door een balkje (zie figuren 1 en 2). De breedte van ieder balkje is in verhouding met de aanwe

Als de ene (onschadelijke) bladluizensoort talrijk aanwezig is, zal een gemeenschappelijke natuurlijke vijand - zoals een sluiptwesp - ook snel toenemen (via parasitering/populatieopbouw), waardoor een andere (schadelijke) bladluissoort geen kans krijgt om zich te ontwikkelen.

zigheid/densiteit van de betreffende soort. De balkjes van sluiptwespen en bladluizen (en eventueel plantensoorten waar ze op voorkomen) worden met elkaar verbonden door driehoeken. Hoe groter de driehoek, hoe sterker de (plant)-bladluis-sluiptwesp interactie.

Bladluisgemeenschappen in appelboomgaarden en schijnbare competitie door gemeenschappelijke parasiterende sluiptwespen

In ons onderzoek hebben we veel bladluissoorten gevonden aanwezig op kruidachtigen/struiken/hagen in en rond appelboomgaarden die geen plaag zijn voor appelbomen zelf. Door gemeenschappelijke natuurlijke vijanden, waaronder sluiptwespen, kan de aanwezigheid van deze bladluizen wel een grote impact hebben op de onderdrukking van de bladluisplaagsoorten via schijnbare competitie. Op basis van de resultaten uit ons onderzoek hebben we deze indirecte effecten in kaart kunnen brengen en voor iedere bladluisplaag een kwantitatieve inschatting gemaakt van het bestrijdingspotentieel van deze indirecte interacties (natuurlijke onderdrukking via schijnbare competitie). Hiervoor werd het potentiële indirecte effect resulterend uit schijnbare bladluiscompetitie veroorzaakt door gemeenschappelijke sluiptwespen geanalyseerd via kwantitatieve indices en overlappende diagramma's (figuur 3). Verschillende bladluizen worden aan elkaar gelinkt

in de kwantitatieve 'schijnbare competitie' index d_{ij} , die de waarschijnlijkheid weergeeft dat een sluipwesp die bladluisoort i parasiteert zich ontwikkeld heeft op bladluisoort j . De kwantitatieve 'schijnbare competitie' index d_{ij} voor ieder paar van bladluizen wordt dan berekend als volgt:

$$d_{ij} = \sum_k \left[\frac{a_{ik}}{\sum_l a_{il}} \frac{a_{jk}}{\sum_m a_{mk}} \right]$$

waarin a_{ik} de absolute densiteit is van de trofische (voedselweb) link tussen bladluisoort i en sluipwesp k (dus de sommaties in k en in l zijn over alle sluipwespsorten en in m over alle waardbladluizensoorten). Deze index neemt een waarde aan tussen 0 en 1, met de maximumwaarde 1 wanneer alle sluipwespen zich ontwikkelen op eenzelfde bladluisoort.

Wollige bloedluis *Eriosoma lanigerum*

Deze problematische luizenplaag heeft geen enkele sluipwesp gemeenschappelijk met andere bladluizen. Ze wordt enkel geparasiteerd door *Aphelinus mali*. Bijgevolg is er geen schijnbare competitie teweeggebracht door sluipwespen tussen *E. lanigerum* en andere bladluizen ($d_{E. lanigerum - andere\ bladluis-soort} = 0$) (figuur 3).

De roze appelluis *Dysaphis plantaginea*

Vele bladluizen voorkomend op kruidachtigen en fruitbomen hebben sluipwespen gemeenschappelijk met de roze appelluis *D. plantaginea*: *Aphidius ervi*, *Binodoxys angelicae*, *Ephedrus persicae*, *E. plagiator* (tabel 2, figuur 1), en in het bijzonder de zwarte bonenluis *Aphis fabae*, de groene kortstaartluis *Brachycaudus helichrysi* en de zwarte kersenluis *Myzus cerasi* (tabel 2, figuur 3). Als we de waarde van de 'schijnbare competitie' index (tabel 2) en het voorkomen doorheen het seizoen in de boomgaard in beschouwing nemen, spelen *B. helichrysi* en *M. cerasi* potentieel een belangrijke rol in de natuurlijke onderdrukking van roze appelluis.

Tabel 1. - Inventarislijst van de soorten in de geconstrueerde voedselwebben

Code	Waardplanten	Code	Waardplanten (vervolg)	Code	Bladluizen (vervolg)
1	<i>Achillea millefolium</i>	24	<i>Rosa canina</i>	9	<i>Dysaphis plantaginea</i>
2	<i>Arctium lappa</i>	25	<i>Rosa</i> sp.	10	<i>Eriosoma lanigerum</i>
3	<i>Beta vulgaris</i>	26	<i>Rubus fruticosus</i>	11	<i>Hyalopterus pruni</i>
4	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	27	<i>Rumex obtusifolius</i>	12	<i>Macrosiphum rosae</i>
5	<i>Carduus crispus</i>	28	<i>Senecio inaequidens</i>	13	<i>Myzus cerasi</i>
6	<i>Chenopodium album</i>	29	<i>Senecio vulgaris</i>	14	<i>Phorodon humuli</i>
7	<i>Cirsium arvense</i>	30	<i>Sinapis alba</i>	15	<i>Rhopalosiphum insertum</i>
8	<i>Cirsium vulgare</i>	31	<i>Sonchus asper</i>	16	<i>Rhopalosiphum padi</i>
9	<i>Digitalis purpurea</i>	32	<i>Tanacetum parthenium</i>		
10	<i>Epilobium hirsutum</i>	33	<i>Tanacetum vulgare</i>		
11	<i>Euonymus europaeus</i>	34	<i>Tripleurosperum maritimum</i>	Code	Sluipwespen
12	<i>Galium aparine</i>	35	<i>Vicia faba</i>	1	<i>Aphelinus mali</i>
13	<i>Helianthus annuus</i>			2	<i>Aphidius ervi</i>
14	<i>Leucanthemum vulgare</i>			3	<i>Aphidius urticae</i>
15	<i>Malus domestica</i>	Code	Bladluizen	4	<i>Binodoxys angelicae</i>
16	<i>Myosotis arvensis</i>	1	<i>Aphis epilobiaria</i>	5	<i>Diaeretiella rapae</i>
17	<i>Phalaris arundinacea</i>	2	<i>Aphis fabae</i>	6	<i>Ephedrus persicae</i>
18	<i>Phragmites australis</i>	3	<i>Aphis grossulariae</i>	7	<i>Ephedrus plagiator</i>
19	<i>Prunus avium</i>	4	<i>Aphis pomi</i>	8	<i>Lipolexis gracilis</i>
20	<i>Prunus domestica</i>	5	<i>Aphis</i> sp.	9	<i>Lysiphlebus fabarum</i>
21	<i>Prunus padus</i>	6	<i>Aulacorthum solani</i>	10	<i>Praon abjectum</i>
22	<i>Prunus spinosa</i>	7	<i>Brachycaudus cardui</i>	11	<i>Praon volucre</i>
23	<i>Ribes rubrum</i>	8	<i>Brachycaudus helichrysi</i>	12	<i>Toxares deltiger</i>

Tabel 2. - 'Schijnbare competitie' index tussen de roze appelluis (9), de groene appeltakluis (4) en andere bladluizen voorkomend op de aanwezige vegetatie in appelboomgaarden en hun randen die geparasiteerd worden door gemeenschappelijke sluipwespen.

Bladluizen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
4	←	0,022	0,331	0,049	0,118	0,038	0,008	0,028	0,044	0,090	0,000	0,110	0,027	0,088	0,014	0,009	0,007
	→	0,157	0,120	0,123	0,118	0,155	0,051	0,114	0,081	0,114	0,000	0,061	0,064	0,085	0,083	0,093	0,053
9	←	0,020	0,254	0,030	0,114	0,032	0,000	0,016	0,099	0,150	0,000	0,041	0,002	0,203	0,027	0,025	0,005
	→	0,108	0,073	0,060	0,090	0,105	0,000	0,052	0,143	0,150	0,000	0,018	0,004	0,156	0,127	0,098	0,016

De groene appeltakluis *Aphis pomi*

Deze bladluis werd algemeen verspreid aangetroffen in appelboomgaarden, vooral in het seizoen van 2015. Zes sluipwespsorten die deze bladluis parasiteerden werden geïdentificeerd, met voornamelijk *Ephedrus persicae*, *Binodoxys angelicae* en *Praon volucre*. Net zoals bij roze appelluis kunnen vele bladluisoorten aanwezig in of in de rand van appelpercelen een 'schijnbare competitie' met *A. pomi* creëren door populatieopbouw van deze gemeenschappelijke sluipwespen. Het gaat hierbij vooral om *A. fabae*, *B. helichrysi*, de melige pruimenluis *Hyalopterus pruni*, *M. cerasi* en de wilgenroosjesluis *Aphis epilobiaria* (tabel 2, figuur 3).

Door een aangepast boomgaardbeheer waarbij waardevolle waardplanten-bladluis-sluipwesp-interacties gecreëerd of behouden blijven, kunnen vele schadelijke bladluizen op een natuurlijke wijze onderdrukt worden en plaaguitbraken voorkomen worden.

Besluit

Het merendeel van de bladluisoorten aanwezig in appelboomgaarden treedt niet rechtstreeks in competitie met elkaar, omdat ze zich op verschillende waardplanten voeden (appelbomen, struiken, kruidachtigen, hagen, ...).

Uit onze onderzoeksresultaten blijkt er wel een groot potentieel voor de natuurlijke onderdrukking van bladluizenplagen door het fenomeen van 'schijnbare competitie'. Dit wordt veroorzaakt door sluipwespen die op de ene (onschadelijke) bladluisoort een populatie opbouwen en vervolgens effectief de (schadelijke) bladluisoort onderdrukken. Door een aangepast boomgaardbeheer waarbij waardevolle waardplanten-bladluis-sluipwesp-interacties gecreëerd of behouden blijven, kunnen op die manier vele schadelijke bladluizen op een natuurlijke wijze onderdrukt worden en plaaguitbra-

ken voorkomen worden. Dit zal verder proefondervindelijk getest worden in toekomstige semiveld- en veldproeven.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in kader van het project 'BIOCOMES' gefinancierd door de Europese Unie (www.biocomes.eu), waarin pcfruit (afdeling Zoölogie) samenwerkt met de partners Viridaxis en het Zoölogisch instituut van de universiteit van Belgrado (Servië).



Literatuurreferenties

Muller CB, Adriaanse ICT, Belshaw R, Godfray HCJ (1999), *The structure of an aphid-parasitoid community*. Journal of Animal Ecology 68, 346-370.

Alhmedi A, Haubruge E, D'Hoedt S, Francis F (2011), *Quantitative food webs of herbivore and related beneficial community in non-crop and crop habitats*. Biological Control 58, 103-112.

Ammar Alhmedi en Tim Beliën
pcfruit vzw

PubliFRUIT

Kleine aankondigingen: Leden kunnen kleine aankondigingen in dit blad plaatsen: maximum 3,5 cm hoogte op een kolombreedte van 5,5 cm. Prijs: € 15.

hageling@skynet.be
Tel. 016/81 58 87

Te koop fruitbedrijf

Regio Geetbets

20 ha waarvan 60% peer
en 40% appel *gsm: 0476-430 657*



EEN VEILING MET VISIE VOOR TELERS MET AMBITIE

Veiling Haspengouw is meer dan een coöperatie van telers van kwaliteitsvol hard- en zachtfruit. De Veiling wil vooral een meerwaarde creëren voor telers, klanten en consumenten.

Alle diensten onder één dak groeperen, werkt kostenbesparend. De uitstekende kwaliteit van het fruit is het resultaat van jarenlang vakmanschap, wetenschappelijk onderzoek, milieuvriendelijke teelt en innovatie. Wie met **Veiling Haspengouw** samenwerkt, kan rekenen op een dynamische ploeg die met de modernste middelen fruit van topklasse aanbiedt.

WWW.VEILINGHASPENGOUW.BE

